

**Charging air cooler for road vehicle has discs flowed through by coolant, directed parallel to one another and assembled to form packet with inflow and outflow connections on end plate**

**Publication number:** DE19902504

**Publication date:** 2000-08-10

**Inventor:** BRAIC VIOREL (DE); HENDRIX DANIEL (DE)

**Applicant:** BEHR GMBH & CO (DE)

**Classification:**

- international: **F02B29/04; F28D9/00; F28F9/00; F02B29/00; F28D9/00; F28F9/00; (IPC1-7): F28D1/00; F02B29/04**

- european: **F02B29/04D4; F28D9/00F4; F28F9/00A**

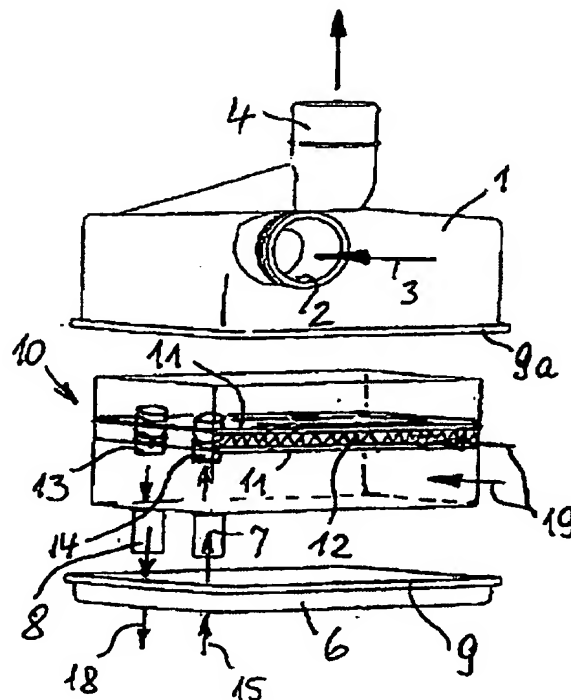
**Application number:** DE19991002504 19990122

**Priority number(s):** DE19991002504 19990122

Report a data error here

**Abstract of DE19902504**

The charging air cooler has discs flowed through by coolant, directed parallel to one another and assembled to form a packet (10) with inflow and outflow connections (7,8) on an end plate (6). The discs with their walls abut on intermediate spaces through which the charging air flows and are filled with corrugated ribs (12). The packet formed by the discs (11) is inserted in a housing (1) flowed through by the charging air and surrounding on five sides the end plate and the end cover. The connections for the coolant are both provided on one side of the discs. The housing is formed as a metal plate hood, or as a plastic or metal casting form hood.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 199 02 504 B4 2005.09.22

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 199 02 504.5  
(22) Anmeldetag: 22.01.1999  
(43) Offenlegungstag: 10.08.2000  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 22.09.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: F28D 1/00  
F02B 29/04

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
Behr GmbH & Co. KG, 70469 Stuttgart, DE

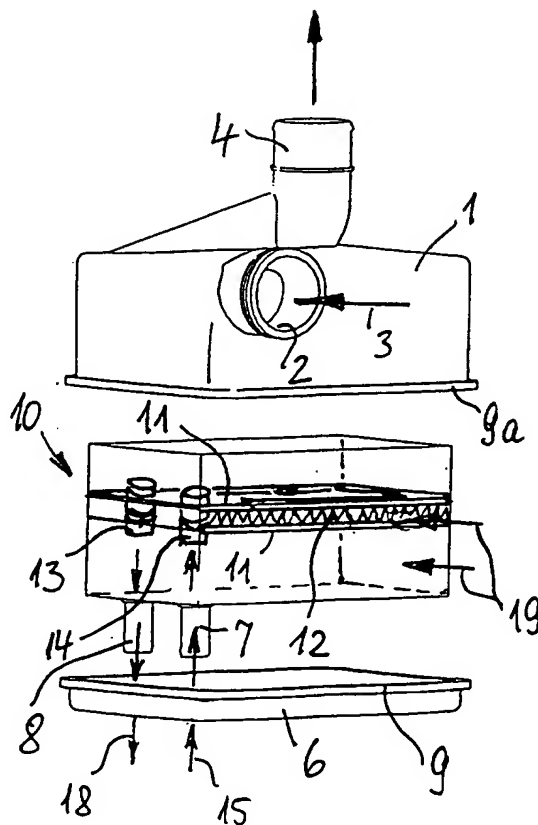
(72) Erfinder:  
Braic, Viorel, 70565 Stuttgart, DE; Hendrix, Daniel,  
70469 Stuttgart, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 39 06 747 C2  
DE 42 23 423 A1  
AT 0 02 490 U1  
US 198 00 096 A1

(54) Bezeichnung: Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler

(57) Hauptanspruch: Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler mit vom Kühlmittel durchströmten Scheiben, die parallel zueinander ausgerichtet und zu einem mit an einer Endplatte angeordneten Zu- und Abflußstutzen versehenen Paket zusammengefaßt sind, wobei die einzelnen Scheiben mit Verbindungsstutzen versehen sind, die in die Zu- beziehungsweise Abflußstutzen münden, und mit ihren Wänden an Zwischenräume grenzen, die von der Ladeluft durchströmt und mit Wellrippen ausgefüllt sind, wobei das von den Scheiben gebildete Paket in ein von der Ladeluft durchströmtes Gehäuse eingesetzt ist und die Abschlußplatte den Abschlußdeckel für das das Scheibenpaket auf fünf Seiten umgebende Gehäuse bildet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Ladeluftkühler mit vom Kühlmittel durchströmten Scheiben, die parallel zueinander ausgerichtet und zu einem mit an einer Endplatte angeordneten Zu- und Abflußstutzen versehenen Paket zusammengefaßt sind und mit ihren Wänden an Zwischenräume grenzen, die von der Ladeluft durchströmt und mit Wellrippen ausgefüllt sind.

## Stand der Technik

**[0002]** Ein Ladeluftkühler dieser Art ist aus der DE 198 00 096 A1 bekannt, der in der Art von Scheiben-ölkühlern ausgebildet ist, wie sie bei Kraftfahrzeugmotoren zur Ölkühlung vorgesehen werden. Bei der bekannten Bauart des Ladeluftkühlers sind flachrohrartige Scheiben vorgesehen, die vom Kühlmittel in ihrer Längsrichtung von einer Anschluß- zu einer Abflußseite hin durchströmt werden. Die Wirkung solcher Scheibenpakete ist gegenüber derjenigen anderer bekannter Ladeluftkühler (DE 39 06 747 C2), bei denen Flachrohre zwischen zwei Kühlmittelkästen verlaufen, wegen des Fehlens einer kompakten Ladeluftführung nur gering.

**[0003]** Aus der AT 002 490 U1 ist ein Ladeluftkühler mit parallel zueinander ausgerichteten Scheiben bekannt, bei dem zur Verteilung und Sammlung eines Kühlmittels seitlich an dem Ladeluftkühler Sammelkästen angebracht sind.

## Aufgabenstellung

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine kompakte Bauart mit guter Wirkungsweise entsteht.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Wärmeübertrager der eingangs genannten Art vorgesehen, daß das von den Scheiben gebildete Paket in ein von der Ladeluft durchströmtes Gehäuse eingesetzt ist und die Abschlußplatte den Abschlußdeckel für das das Scheibenpaket auf fünf Seiten umgebende Gehäuse bildet. Scheibenpaket und Gehäuse bilden auf diese Art eine Einheit, und es wird möglich, die Durchströmungsverhältnisse für die Ladeluft an die Ausbildung des Scheibenpaketes so anzupassen, daß eine intensive und wirkungsvolle Durchströmung und damit auch ein intensiver Wärmeübergang möglich wird.

**[0006]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Anschlüsse für das Kühlmittel beide auf einer Seite der Scheiben vorgesehen sein, und es kann dann der Innenraum jeder Scheibe von den Anschlüssen ausgehend mit einer zwischen den Anschlüssen längs verlaufenden, aber nicht bis zum

Ende der Scheiben durchgehenden, Trennwand versehen werden, so daß jede Scheibe vom Kühlmittel mit einer oder einer ungeraden Anzahl von Umlenkungen durchströmt wird. Die Zu- und Abflußöffnungen für die Ladeluft im Gehäuse können dabei so angeordnet werden, daß die Strömung der Ladeluft quer zur Kühlmittelströmung verläuft, so auch dadurch ein guter Wärmeübergang gewährleistet wird.

**[0007]** Das Gehäuse selbst kann in Weiterbildung der Erfindung als eine aus Kunststoff oder auch aus Metall hergestellte Haube ausgebildet sein, in die das Scheibenpaket eingesetzt und dann durch die als Deckel ausgebildete Abschlussscheibe verankert wird. Es ist aber auch in vorteilhafter Weise möglich, als Gehäuse für das Scheibenpaket eine unmittelbar im Saugrohr eines Kraftfahrzeugmotors vorgesehene Ausnehmung zu verwenden, in die das Scheibenpaket eingesetzt und befestigt wird. Durch diese Ausgestaltung kann eine Ladeluftkühlung ohne zusätzlichen Raumaufwand unmittelbar an der Stelle vorgesehen werden, an der eine Ladeluftkühlung zweckmäßig durchgeführt wird.

**[0008]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden erläutert. Es zeigen:

**[0009]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Ladeluftkühlers nach der Erfindung,

**[0010]** Fig. 2 eine Explosionsdarstellung des Ladeluftkühlers der Fig. 1,

**[0011]** Fig. 3 eine schematische Darstellung der Strömungs- und Anströmungsverhältnisse der Scheiben des Ladeluftkühlers nach den Fig. 1 und Fig. 2,

**[0012]** Fig. 4 einen Ladeluftkühler ähnlich Fig. 1, jedoch mit einer aus Kunststoff oder aus einem Metallguß hergestellten Haube für die Führung der Ladeluft anstelle einer Blechhaube nach Fig. 1,

**[0013]** Fig. 5 den Ladeluftkühler der Fig. 4 in einer teilweisen Explosionsdarstellung,

**[0014]** Fig. 6 einen Ladeluftkühler nach der Erfindung, bei dem als Gehäuse für das Scheibenpaket eine unmittelbar im Saugrohr eines Motors vorgesehene Ausnehmung dient, und

**[0015]** Fig. 7 das Saugrohr nach Fig. 6 während des Einbaus des Scheibenpakets nach der Erfindung.

**[0016]** Die Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen einen Ladeluftkühler, der aus einer Blechhaube 1 mit einem Zufuhrstutzen 2 für die in Richtung des Pfeiles 3 strömende Ladeluft besteht und der mit einem Abfuhrstutzen 4

versehen ist, der über einen Umlenkabschnitt 5 die Ladeluft senkrecht zur Zuströmrichtung abführt. Die Blechhaube 1 ist an ihrer offenen Seite durch eine Abschlußplatte 6 verschlossen, die jeweils einen Zuführstutzen 7 und einen Abführstutzen 8 für ein Kühlmittel aufweist, ebenfalls aus Blech besteht und mit der Blechhaube 1 über einen umlaufenden Rand 9 verlötet ist, der mit einem korrespondierenden umlaufenden Rand 9a mit der Blechhaube 1 zusammenpaßt.

[0017] Die Fig. 2 läßt erkennen, daß die Abschlußplatte 6 vor dem Zusammenbau mit der Haube 1 mit einem Paket 10, bestehend aus parallel zueinander angeordneten und aufeinander im Abstand zueinander geschichteten Scheiben 11, verlötet wird. In die Zwischenräume zwischen die einzelnen Scheiben 11 sind dabei aus wellenförmig gestalteten Rippen aufgebaute Lamellen 12 eingesetzt, und die einzelnen Scheiben 11 sind auf einer ihrer Schmalseiten – auf der Seite 11a in Fig. 3 – jeweils mit Verbindungsstutzen 13 und 14 versehen. Die Stutzen 13 münden dabei in den Abflußstutzen 8, die Stutzen 14 in den Zufußstutzen 7, der durch die Abflußplatte 6 nach unten ragt. Das durch den Anschlußstutzen 7 zugeführte Kühlmittel, das im Sinn des Pfeiles 15 zuströmt, tritt durch die Verbindungsstutzen 14 jeweils in den Innenraum einer jeden der Scheibenpaare 11 ein und strömt im Innenraum dieser Scheiben, der mit einer Trennwand 16 zwischen den Verbindungsstutzen 13 und 14 versehen ist, die aber nicht bis zu dem der Schmalseite 11a gegenüberliegenden Ende der Scheiben 11 reicht, im Sinn der Pfeile 17 U-förmig durch den Innenraum jeder der Scheiben 11, um dann durch die Stutzen 13 und den Abflußstutzen 8 im Sinn des Pfeiles 18 wieder auszutreten.

[0018] Die durch den Anschluß 2 in das von der Haube 1 gebildete Gehäuse eintretende Ladeluft verläuft quer zu dieser U-förmigen Strömung des Kühlmittels. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis Fig. 3 strömt die Ladeluft im Sinn der Pfeile 19 durch die Lamellen 12 so, daß sie zuerst an dem gerade in die Scheibenpaare 11 eingetretenen Kühlmittelstrom, d.h. also an dem kühleren Arm der durch die Scheiben 11 geführten Kühlmittelströmung Wärme abgibt. Diese Anordnung kann dann gewählt werden, wenn man Kavitation innerhalb der Scheiben 11 aufgrund der anströmenden heißen Ladeluft verhindern und daher den Auftreffbereich der Ladeluft so kühl wie möglich halten will. Thermodynamisch günstiger ist es, die Ladeluft entgegengesetzt zu den Pfeilen 19 durch die Scheiben 11 strömen zu lassen, so daß die normalerweise beim Gegenstromverfahren herrschenden Temperaturdifferenzen wirken. Entscheidend ist, daß ein kompakter Ladeluftkühler durch die gehäuseartige Umschließung des Scheibenpaketes 10 gebildet ist, der zum einen eine kompakte Bauweise ermöglicht, die den Einsatz des Ladeluftkühlers auch bei räumlich beengten Verhältnissen ermög-

licht, zum anderen aber auch für eine intensive Durchströmung des Scheibenpaketes und damit für einen guten Wärmeübergang sorgt. Natürlich wäre es auch möglich, innerhalb der Scheiben eine mehrfache, aber immer ungerade Anzahl von Umlenkungen für das durchströmende Kühlmittel vorzusehen.

[0019] Die Fig. 4 und Fig. 5 zeigen, daß das Scheibenpaket 10 hier in eine Haube 20 aus Kunststoff oder aus einem Metallguß eingesetzt ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden hier die Bezugszeichen für die Zu- und Abflußstutzen der Ladeluft und des Kühlmittels in der Form beibehalten, wie sie bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis Fig. 3 verwendet worden sind.

[0020] In den Fig. 4 und Fig. 5 ist neben der Ausgestaltung der Haube 20 auch noch gezeigt, daß die Abschlußplatte des Scheibenpaketes 10 mit einem Rand 9' versehen ist, der für eine Schlitzbördelung gedacht ist. Die Haube 20 weist einen umlaufenden, nach außen abstehenden Rand 9a' auf, der bei dieser Ausführungsform – in an sich bekannter Weise – in die vom Schlitzbördelrand 9' gebildete umlaufende Rinne 21 eingesetzt wird, so daß dann der oberhalb der Schlitz 22 liegende Bereich des Randes 9' nach innen gedrückt wird und so die Befestigung der Haube 20 mit dem Scheibenpaket 10 erreicht wird.

[0021] Die Fig. 6 und Fig. 7 zeigen eine weitere Ausführungsform eines Ladeluftkühlers nach der Erfindung, bei der das Scheibenpaket 10 auch mit einer oberen Abschlußplatte 6 – Bezeichnung wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis Fig. 3 – versehen ist. Diese Abschlußplatte 6 dient hier als Deckel für eine Ausnehmung 23, die unmittelbar vor den Ansaugstutzen 24 eines nicht näher gezeigten Kraftfahrzeugmotors im Saugrohr 25 des Motors angeordnet ist. Das Gehäuse für das Scheibenpaket 10 wird daher von dieser Ausnehmung 23 im Saugrohr 25 gebildet, und dieses Gehäuse steht über den Einlaßstutzen 2' und den durch die Einlässe 24 gebildeten Auslaßstutzen 4' als Strömungsraum für die im Sinn des Pfeiles 19 durchströmende Ladeluft zur Verfügung. Auch hier ist der umlaufende Rand 9' der Abschlußplatte 6' als Schlitzbördelrand 9'' ausgebildet, der um den umlaufenden Rand 9a'' der Ausnehmung 23 zur Befestigung des Scheibenpaketes 10 und der Abschlußplatte 6' herumgelegt wird. Diese Ausführungsform ist äußerst platz sparend, und sie weist den Vorteil auf, daß die Ladeluft kurz vor ihrem Eintritt in den Motor entsprechend gekühlt werden kann.

## Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler mit vom Kühlmittel durchströmten Scheiben, die parallel zueinander ausgerichtet und zu einem mit an einer Endplatte angeordneten Zu- und Abflußstutzen versehenen Paket zusammengefaßt sind, wobei die

einzelnen Scheiben mit Verbindungsstutzen versehen sind, die in die Zu- beziehungsweise Abflußstutzen münden, und mit ihren Wänden an Zwischenräume grenzen, die von der Ladeluft durchströmt und mit Wellrippen ausgefüllt sind, wobei das von den Scheiben gebildete Paket in ein von der Ladeluft durchströmtes Gehäuse eingesetzt ist und die Abschlußplatte den Abschlußdeckel für das das Scheibenpaket auf fünf Seiten umgebende Gehäuse bildet.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (7, 8) für das Kühlmittel beide auf einer Seite (11a) der Scheiben (11) vorgesehen sind und der Innenraum jeder Scheibe von den Anschlüssen ausgehend mit einer längs verlaufenden, aber nicht bis zum Ende durchgehenden Trennwand (16) versehen und vom Kühlmittel mit einer oder einer ungeraden Anzahl von Umlenkungen durchflossen ist.

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zu- und Abführöffnungen (2, 4, 2', 4') für die Ladeluft so angeordnet sind, daß die Ladeluftströmung quer zur Kühlmittelströmung verläuft.

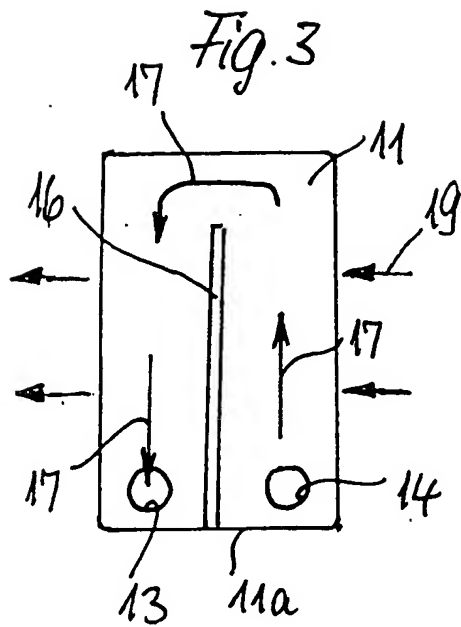
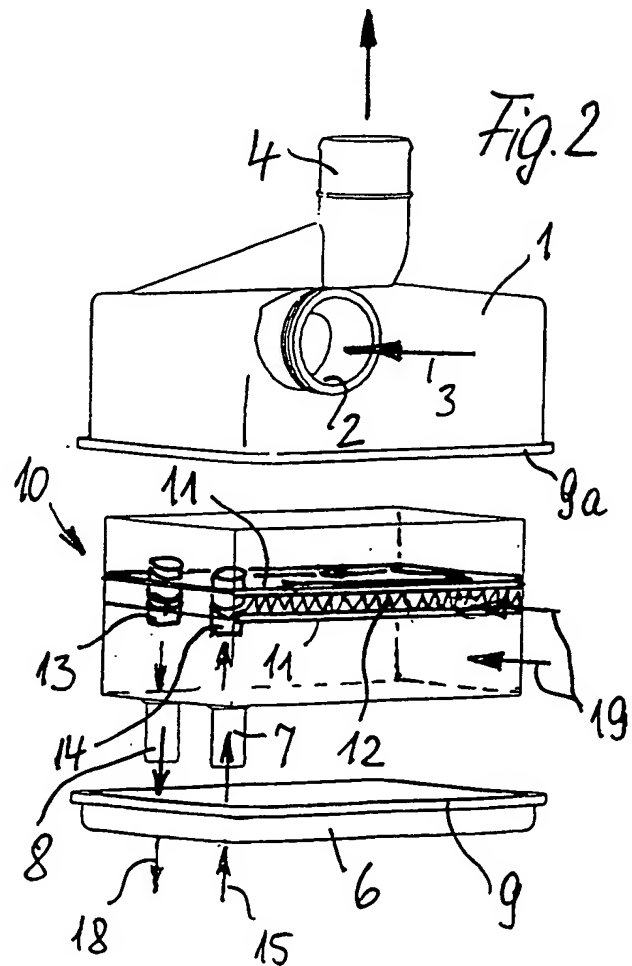
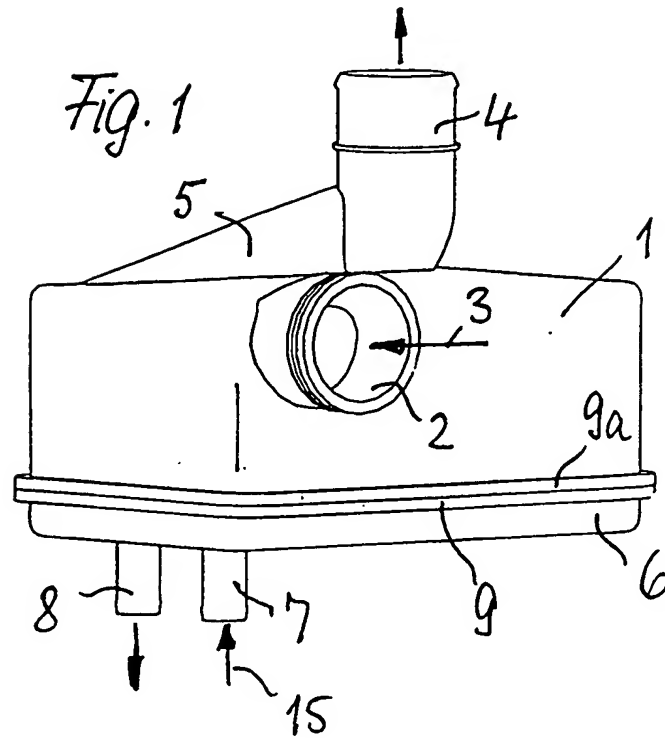
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) als eine Blechhaube (1) ausgebildet ist.

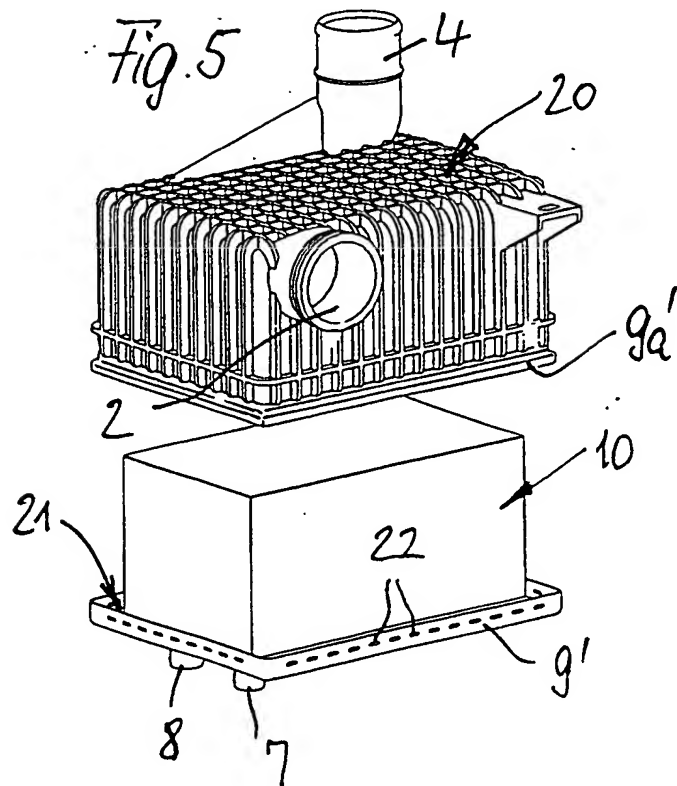
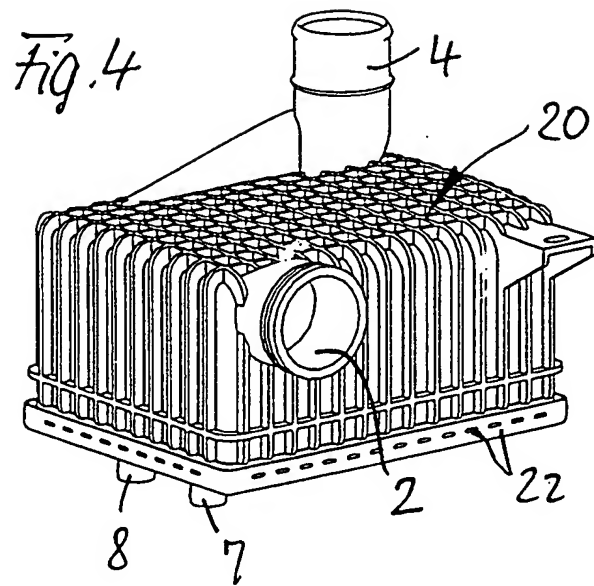
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse eine aus Kunststoff oder aus einem Metallguß hergestellte Formhaube (20) ist.

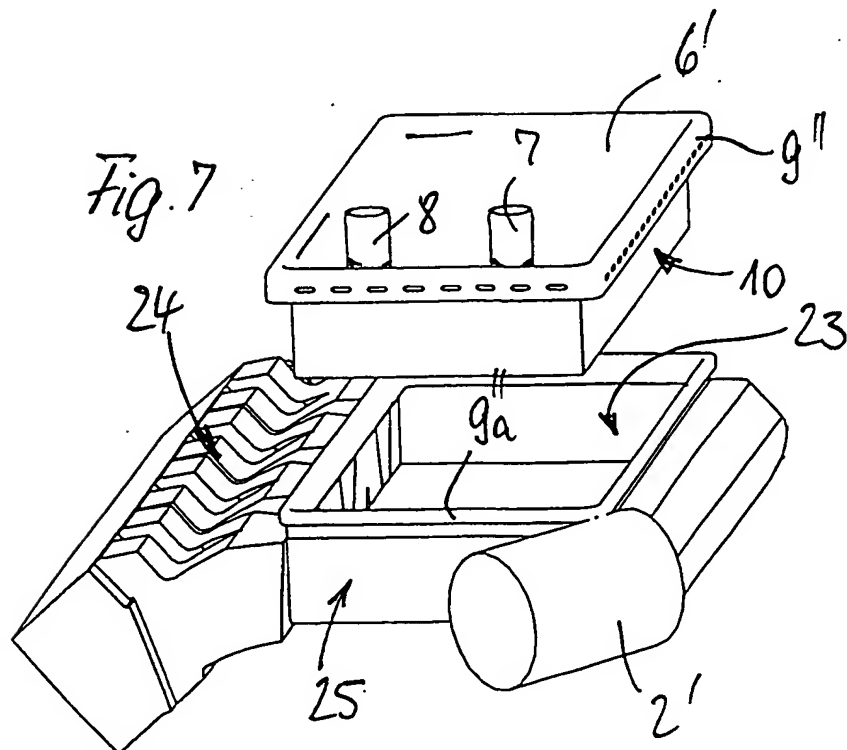
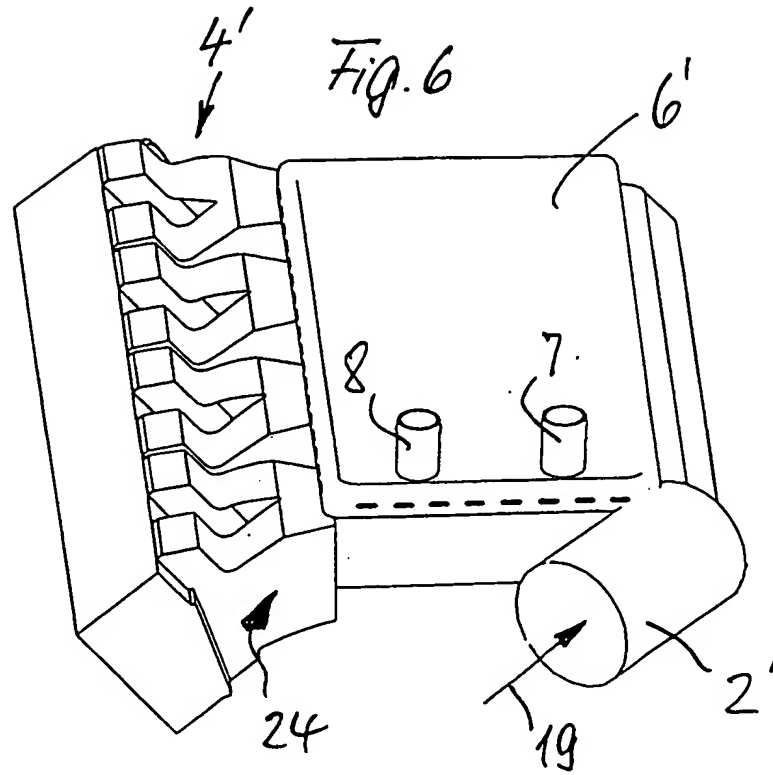
6. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse als eine Ausnehmung (23) im Saugrohr (25) eines Kraftfahrzeugmotors ausgebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen









**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**